

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03009194  
PUBLICATION DATE : 17-01-91

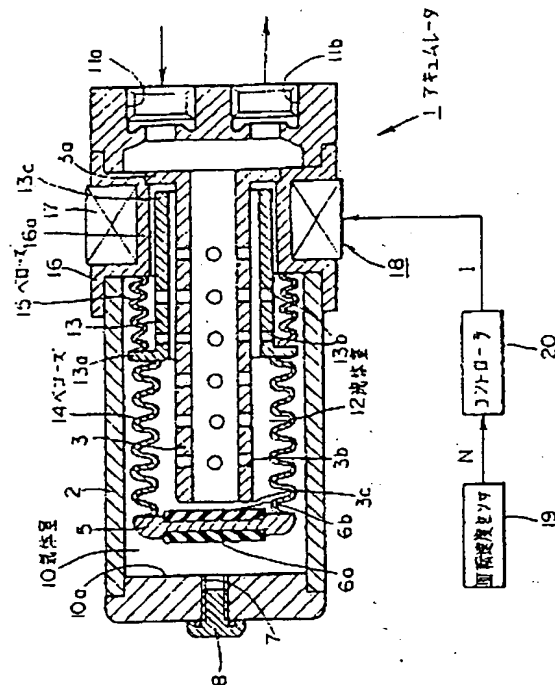
APPLICATION DATE : 06-06-89  
APPLICATION NUMBER : 01143244

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : TANABE SOICHIRO;

INT.CL. : F16L 55/04 F15B 1/047

TITLE : ACCUMULATOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To contrive prevention of damage of a bellows in a high frequency region, when pulsation is generated, by partitioning gas and fluid chambers with high and low rigidity elastic films respectively while providing a frequency detecting means and an expansion restricting means for the low rigidity elastic film.

CONSTITUTION: A gas chamber 10 and a fluid chamber 12 are divided by bellows 14, 15 with the gas chamber 10 sealed with gas of predetermined seal pressure and the fluid chamber 12 connected to a fluid route. The bellows are constituted of the bellows 14 of high rigidity elastic film and the bellows 15 of low rigidity elastic film, while a rotary speed sensor 19, which serves as a frequency detecting means for detecting a pulsation transmitted to fluid in the fluid chamber 10 in the predetermined frequency region, is provided. Further an advance- retracting cylinder 13 for restricting expansion-contraction of the bellows 15, when the pulsation is detected in the predetermined frequency region by the rotary speed sensor 19, coil 17 and a controller 20 are provided. As a result, a hazard of damage in the bellows can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

## ⑯ 公開特許公報(A) 平3-9194

⑮ Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 平成3年(1991)1月17日

F 16 L 55/04  
F 15 B 1/0478409-3H  
7504-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑱ 発明の名称 アキウムレータ

⑲ 特 願 平1-143244

⑳ 出 願 平1(1989)6月6日

㉑ 発 明 者 田 辺 綏 一 郎 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

㉒ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

㉓ 代 理 人 弁理士 森 哲 也 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アキウムレータ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 気体室と流体室とを弾性膜で仕切り、前記気体室に所定封入圧の気体を封入し、前記流体室を流体経路に接続するアキウムレータにおいて、前記弾性膜を高剛性弾性膜及び低剛性弾性膜から構成すると共に、前記流体室内の流体に伝わる脈動が所定周波数領域にあることを検出する周波数検出手段と、この周波数検出手段が前記脈動が所定周波数領域にあることを検出した時に前記低剛性弾性膜の伸縮を拘束する伸縮拘束手段と、を設けたことを特徴とするアキウムレータ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、流体経路に生ずる脈動を吸収するアキウムレータの改良に関し、特に、脈動の吸収効率を低下させることなく、弾性膜が共振するような高周波数の脈動が生じた時の弾性膜の破損を

防止できるようにしたものである。

(従来の技術)

従来のアキウムレータとしては、例えば第5図(同及び(同)に示すものがあり、同図(同)はアキウムレータ1の一部横断正视图、同図(同)はアキウムレータ1の右側面図である。

このアキウムレータ1は、円筒形状のケース2内に、このケース2と二重構造をなす内筒体3がその基端部3aにおいて固定されると共に、これらケース2内周面及び内筒体3外周面間に弾性膜としてのベローズ4が配設されている。

ベローズ4は、軸方向に伸縮自在の蛇腹状の筒体であって、その一方の開口部側が内筒体3のフランジ状の基端部3aに溶接等により固着され、その他方の開口部側には、ケース2内を軸方向に撓動自在の円板5が溶接等により固着されている。また、円板5の両面には、弾性体6a及び6bが固着してある。

そして、ケース2の左側面に設けられ且つ栓体8によって封止される気体封入孔7から、所定封

## 特開平3-9194 (2)

入圧の気体（例えば、窒素）をケース２内に封入することにより、ベローズ４の外側（円板５の左方）に気体室１０が構成され、ケース２の右側面に設けられた流体の流入孔１１ａ及び流出孔１１ｂを図示しない流体経路（例えば、油圧配管）に接続（即ち、流入孔１１ａをポンプ側に、流出孔１１ｂを機器側に接続）することにより、ベローズ４の内側（円板５の右方）に流体室１２が構成される。

さらに、内筒体３には、その内外部を連通する通過孔９ｂが多数穿設されていて、これにより、円筒体３の内部に流入する流体がベローズ４の内側に流入し易いようになっている。

そして、ベローズ４に固着された円板５は、ベローズ４の伸縮に伴い、気体室１０の内圧及び流体室１２の内圧が釣り合う位置に移動する。但し、円板５は、弾性体６ａが気体室１０の端面１０ａに当接する位置と、弾性体６ｂが内筒体３の先端面３ｃに当接する位置との間で進退可能である。

このような構成であると、流体経路に例えばポ

ンプの回転速度に起因する脈動が発生しても、その脈動は、流体室１２に伝達されてベローズ４の伸縮によって吸収されるため、流出孔１１ｂからは脈動の少ない流体が流出するようになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来のアキュムレータにおいては、ベローズ４の伸縮によって脈動を吸収する構成であるため、ベローズ４の剛性を大きくしてしまうと、振幅の大きな（例えばポンプの低速回転域等において生ずる比較的低周波数の）脈動が生じた場合に、ベローズ４が充分伸縮できず、その結果、脈動を吸収しきれなくなってしまうという欠点がある。

そこで、従来はベローズ４に比較的剛性の小さいものを使用して上記欠点を解決していたが、これでは、例えばポンプの回転数が上昇して、高周波数の脈動が生じてベローズ４が共振した場合に、ベローズ４が破損する危険が高いという未解決の課題があった。

この発明は、このような従来の技術が有する欠

解決の課題に着目してなされたものであり、低周波数域における大きな脈動の吸収効率を低下させることなく、高周波数域の脈動が生じた時の破損の危険性を低減することができるアキュムレータを提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、この発明は、気体室と流体室とを弾性膜で仕切り、前記気体室に所定封入圧の気体を封入し、前記流体室を流体経路に接続するアキュムレータにおいて、前記弾性膜を高剛性弾性膜及び低剛性弾性膜から構成すると共に、前記流体室内の流体に伝わる脈動が所定周波数領域にあることを検出する周波数検出手段と、この周波数検出手段が前記脈動が所定周波数領域にあることを検出した時に前記低剛性弾性膜の伸縮を拘束する伸縮拘束手段と、を設けた。

〔作用〕

本発明のアキュムレータにおいては、流体室内の流体に伝達される脈動が所定周波数領域になれば、低剛性弾性膜は伸縮自在であるので、その

脈動は、主に低剛性弾性膜の伸縮によって吸収される。

そして、例えばポンプの回転速度が上昇する等して所定周波数領域の脈動が発生すると、周波数検出手段（ポンプの回転速度センサ等）がそれを検出し、伸縮拘束手段が低剛性弾性膜の伸縮を拘束する。従って、低剛性弾性膜の破損が防止されると共に、流体室内の流体に伝達される脈動は高剛性弾性膜の伸縮によって吸収される。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第１図及び第２図は、本発明の第１実施例を示す図である。

先ず、第１図に従って構成を説明する。なお、従来技術の説明で用いた第５図と同様の部材及び部位には、同じ符号を付し、その重複する説明は省略する。

即ち、本実施例では、ケース２内周面及び内筒体３外周面間に、軸方向に進退自在で且つ強磁性

## 特開平3-9194 (3)

体制の進退筒13を配設すると共に、この進退筒13のフランジ部13aを介してベローズ14及び15が直列に結合されている。

ベローズ14及び15は、軸方向に伸縮自在の蛇腹状の筒体であって、それらの対向する開口部がフランジ13aに溶接等により固着される一方、ベローズ14の他方の開口部が円板5に溶接等により固着され、ベローズ15の他方の開口部がケース2の一部を構成する筒体16に溶接等により固着されている。

そして、円板5側に位置するベローズ14は比較的剛性が大きく、他方のベローズ15は比較的剛性が小さい。つまり、ベローズ14が本発明における高剛性弾性膜に対応し、ベローズ15が本発明における低剛性弾性膜に対応する。

但し、各ベローズ14及び15の剛性は、アキュムレータ1を使用する流体圧回路のポンプ性能等に基づいて決定されるものである。

筒体16は、その軸方向中央部が小径部16aとなっていて、この小径部16aの外周にコイル

17が巻き付けられ、小径部16aの内周面と内筒体3との間に進退筒13が進退自在に挿入されている。

また、進退筒13には、ベローズ15の内側にも流体が流入し易いように、進退孔13bが多数穿設されている。

そして、コイル17は、コントローラ20から供給される励磁電流1によって作動する電磁ソレノイド18を構成しており、この電磁ソレノイド18がオン状態（励磁状態）となると、進退筒13は先端13cが内筒体3の基端部3aに当接する位置に変位するが、電磁ソレノイド18がオフ状態（非励磁状態）であると、進退筒13は、自由に移動することができる。

コントローラ20は、図示しないマイクロコンピュータやソレノイド駆動回路等を備えていて、後に詳細に説明するように、図示しないポンプの回転速度を検出する周波数検出手段としての回転速度センサ19から供給される回転数検出信号Nに基づき、ポンプの回転速度が所定回転速度に達

していない時には電磁ソレノイド18をオフ状態とする一方、その回転速度が所定回転速度以上である時には電磁ソレノイド18をオン状態とする処理を実行する。

次に、上記実施例のアキュムレータ1を、車両の油圧回路（例えば、油圧式パワーステアリング装置）に適用した場合について、その動作を説明する。なお、このアキュムレータ1は、油圧回路の特に脈動の大きい場所、つまり、油圧ポンプの吐出口の近傍に配設することが望ましい。

第2図は、コントローラ20において実行される処理の概要を示したフローチャートであり、車両のイグニッションスイッチがオン状態となり、回転速度センサ19及びコントローラ20に電源が供給されると処理を開始する。

先ずステップ①において、回転速度センサ19から供給される回転速度検出信号Nを読み込み、回転速度Nとして記憶する。

次いで、ステップ②に移行し、回転速度Nと所定回転速度N<sub>0</sub>とを比較し、N < N<sub>0</sub>である場合

にはステップ③に移行し、N ≥ N<sub>0</sub>である場合にはステップ④に移行する。

なお、所定回転速度N<sub>0</sub>は、その所定回転速度N<sub>0</sub>によって生ずる脈動の周波数が、直列状態であるベローズ14及び15の共振周波数よりも小さくなるように選定する。

つまり、本実施例では、上記所定回転速度N<sub>0</sub>によって生ずる脈動の周波数よりも高い周波数領域が、本発明の所定周波数領域である。

そして、ステップ③では、励磁電流1を出力せず電磁ソレノイド18をオフ状態とし、進退筒13が、自由に移動できるようにする。

すると、ベローズ15の伸縮を拘束する力は発生しないから、流体室12に伝達される脈動は、比較的剛性の小さいベローズ15の伸縮によって吸収することができる。従って、油圧ポンプが低速回転状態にあり、生ずる脈動の振幅が大きい場合であっても、確実に脈動を吸収することができるし、この場合の脈動の周波数は、ベローズ14及び15の直列状態の共振周波数に達していない

## 特開平3-9194(4)

ため、ベローズ14及び15が共振して（特に、剛性の小さなベローズ15が）破損するようなことはない。

一方、ステップ②からステップ④に移行した場合は、励磁電流1を電磁ソレノイド18のコイル17に供給し、進退筒13を第1図右方向に付勢する。

すると、ベローズ15は、進退筒13のフランジ部13aと筒体16との間においてその伸縮が拘束されるから、流体室12内の流体に伝達される高周波数の脈動によってベローズ15が破損するようなことはないし、その脈動は、高周波数であるから比較的振幅が小さいので、剛性の大きなベローズ14の伸縮によって充分吸収することができる。また、剛性が大きい分ベローズ14の共振周波数も高いので、ベローズ14が共振して破損する危険性は小さい。

但し、ステップ④において電磁ソレノイド18に発生させる磁力は、流体室12内の流体の静圧にベローズ15の反力（復元力）を加えた力より

し、重複する説明は省略する。

即ち、この第2実施例では、ケース2内周面及び内筒体3外周面間を軸方向に進退自在なピストン21を設けると共に、このピストン21の筒部21aの端面にベローズ15の他方の開口部を固着し、さらに、筒部21aの外周部にコイル17を巻き付けたものであり、進退筒13は、ピストン21の筒部21aの内側に挿入されている。なお、21bはシール部材であり、ピストン21と内筒体3との間には適度な間隔を設けてある。

このような構成であると、円板5、進退筒13、ベローズ14、及びピストン21は、気体室10の内圧と流体室12内の流体の静圧とが釣り合う位置に移動するため、ベローズ15の伸縮を拘束するのに必要な力、即ち進退筒13とピストン21とを接触させるのに必要な磁力は、ベローズ15の反力よりも大きければよいことになる。

従って、上記第1実施例に比べて、コイル17を小さく（安価に）できるという利点がある。

第4図は本発明の第3実施例を示す図であり、

も大きくする必要がある。

ここで、上記実施例では、進退筒13、コイル17（電磁ソレノイド18）及びコントローラ20によって、本発明における伸縮拘束手段が構成される。

また、上記実施例によれば、ベローズ14及び15を直列状態として本発明に係るアキュムレータ1を構成しているため、アキュムレータ1の取り付けが従来のアキュムレータと同様に一箇所で済むため、取り付け作業等が面倒になるようなことはない。

さらに、ベローズ14及び15を直列状態としたことにより、アキュムレータ1は、ベローズ15の状態（拘束状態又は非拘束状態）に関わらず常に流体路の同一箇所に接続されたことになるから、そのベローズ15の状態を切り換えた際に、アキュムレータ1の脈動吸収特性が大きく変動するようなこともない。

第3図は本発明の第2実施例を示す図であり、第1図と同等の部材及び部位には、同じ符号を付

コントローラ20で実行される処理の概要を示したフローチャートである。なお、第1実施例で説明した第2図と同様の処理を実行するステップには、同じ番号を付した。

即ち、この実施例では、上述したステップ②において「YES」と判定された場合には、ステップ⑤に移行し、アキュムレータ1の流入孔11aの直上流部における脈動Pを求める。

ここで、流体圧回路における脈動Pは一様正弦波であるため、下記の(1)式のように表現できる。

$$P = A(\omega) \times \sin \omega t \quad \dots (1)$$

そして、角速度 $\omega$ はポンプの次数及び回転速度Nから一義的に決まるし、振幅 $A(\omega)$ も実験等から求めることができる。そこで、予備実験等を行い、ポンプの回転速度Nと脈動Pとの関係を記憶テーブル等に記憶させておくことが望ましい。

なお、脈動Pは、アキュムレータ1の流入孔11aの直上流部に脈動計を設けることにより検出することもできる。

そして、ステップ⑤からステップ⑥に移行し、

## 特開平3-9194 (5)

電磁ソレノイド18に発生する力Fが脈動Pを相殺するように、即ち $F = -P$ となるように、励磁電流Iをコイル17に供給する。

この場合、脈動Pは正弦波であるから、コイル18には、交流電流が供給されることになる。

この実施例によれば、ベローズ15の伸縮を拘束する際には、脈動Pを相殺するような力Fが電磁ソレノイド18に発生するため、ベローズ15に無駄な力加わることがない。

ちなみに、ベローズ15に常に同じ大きさの力を加えるような制御であると、脈動Pの谷間において電磁ソレノイド18による力Fと脈動Pとが重畳されることになるから、瞬間的に過大な力が進退筒13やベローズ15等の部材に加わり、各部材の耐久性に悪影響を与えてしまう。

なお、上記各実施例では、所定周波数領域を、所定回転数Nに対応する所定周波数を下限値とする領域としたが、これに限定されるものではなく、例えば下限値と共に上限値を設定し、それらの範囲内を所定周波数領域としてもよい。

ズ15とを直列に結合した場合について説明したが、例えば、両者を結合せず、独立に気体室10及び流体室12を仕切るようにし、そして、低剛性弾性体上記実施例のような伸縮拘束手段を設ければ、上記各実施例と同等の作用効果を得ることができる。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明のアキუმレータによれば、流体室内の流体に伝達する脈動が所定周波数領域にない場合には低剛性弾性膜を非拘束状態とする一方、その脈動が所定周波数領域にある場合には低剛性弾性膜の伸縮を拘束するようにしたため、アキუმレータにおける脈動の吸収効率を低減することなく、弾性膜の破損の危険性を低減することができるという効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例の構成を示す断面図、第2図はこの第1実施例におけるコントローラで実行される処理の概要を示したフローチャート、第3図は本発明の第2実施例の構成を示す断

つまり、ベローズ15の破損の主な原因は、脈動の周波数がベローズ15の共振周波数に一致することであるから、脈動の周波数が充分高くなって、ベローズの共振周波数から充分離れている場合には、比較的剛性の弱いベローズ15を非拘束状態としても差し支えない。

また、上記各実施例では、本発明に係るアキუმレータ1を、車両の油圧回路に適用した場合についてその動作を説明したが、このアキუმレータ1の適用対象は車両以外であってもよい。

さらに、上記各実施例では、周波数検出手段としてポンプの回転速度を検出する回転速度センサ19を用いた場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ポンプの回転駆動源（車両であればエンジン）の回転数から脈動の周波数を求めてもよいし、或いは、ポンプを電動モータで駆動する場合には、電動モータへの供給電流から求めることも可能である。

また、上記各実施例では、高剛性弾性体としてのベローズ14と、低剛性弾性体としてのベロー

面図、第4図は本発明の第3実施例の処理手順の概要を示したフローチャート、第5図は従来のアキუმレータの構成を示す図であり、同図(a)は一部破断正面図、同図(b)は右側断面図である。

1…アキუმレータ、10…気体室、12…流体室、13…進退筒、14…ベローズ（高剛性弾性膜）、15…ベローズ（低剛性弾性膜）、17…コイル、18…電磁ソレノイド、19…回転速度センサ（周波数検出手段）、20…コントローラ、21…ピストン。

## 特許出願人

日産自動車株式会社

代理人 弁理士 森 哲也

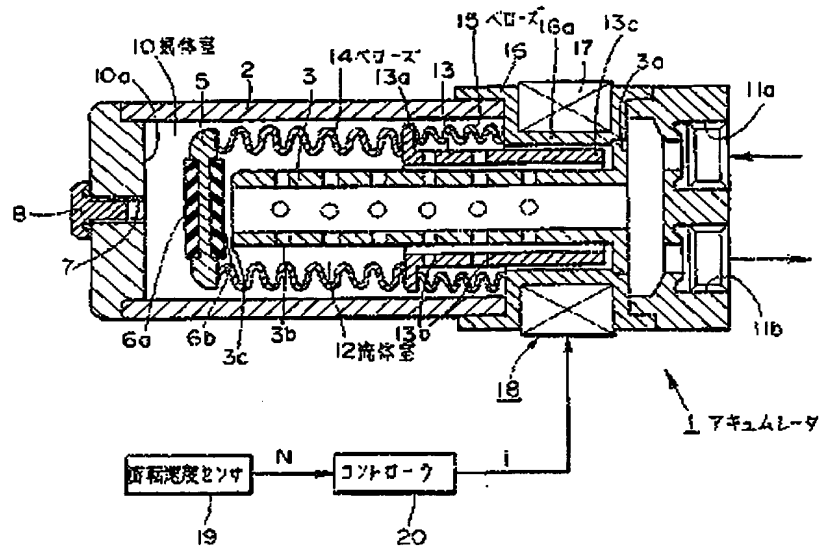
弁理士 内藤 嘉昭

弁理士 清水 正

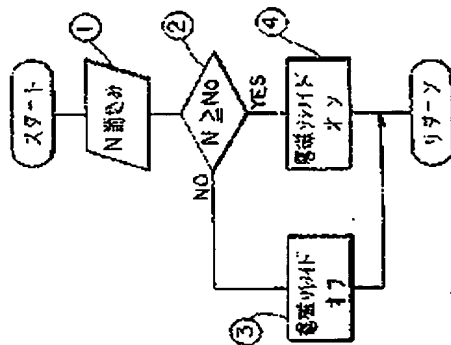
弁理士 大賀 誠司

特開平3-9194 (6)

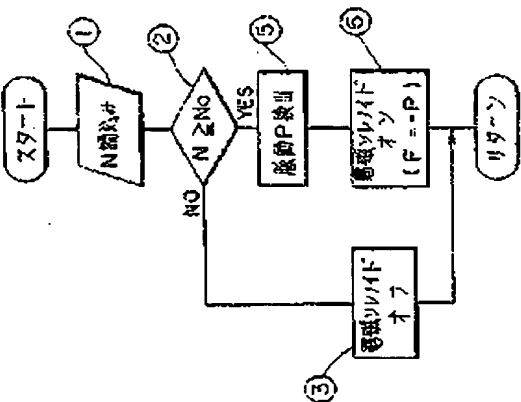
第 1 図



第 2 図

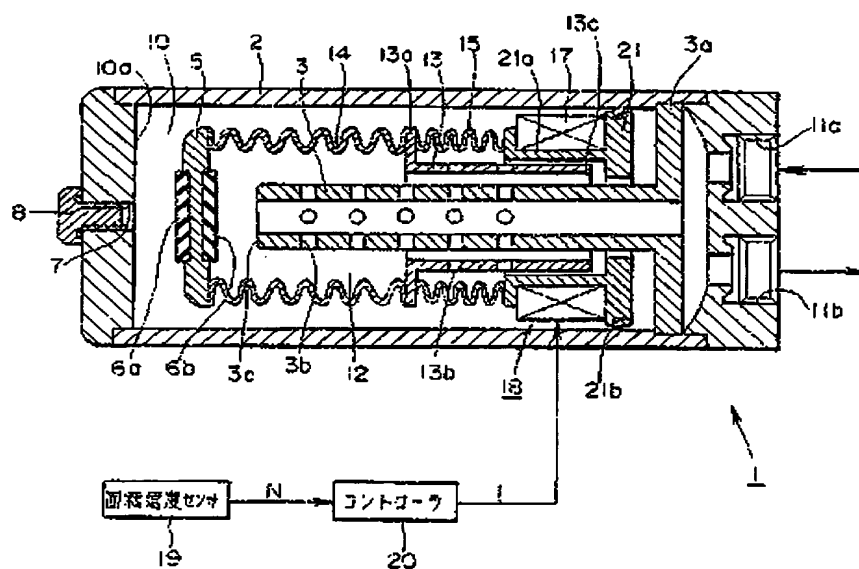


第 4 図



特開平3-9194 (7)

第3 圖



第5圖

